

VIA HAND DELIVERY
PATENT
70404.17

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Tsuyoshi TOKUDA et al. Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: COLOR FILTER SUBSTRATE AND DISPLAY DEVICE	
--	--

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop PATENT APPLICATION
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. **2003-023657** filed **January 31, 2003** and **2003-434624** filed **December 26, 2003**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority documents is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: January 26, 2004


Attorneys for Applicant(s)

Joseph R. Keating
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP
10400 Eaton Place, Suite 312
Fairfax, VA 22030
Telephone: (703) 385-5200
Facsimile: (703) 385-5080

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月31日
Date of Application:

出願番号 特願2003-023657
Application Number:

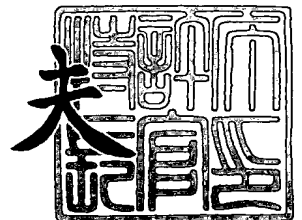
[ST. 10/C]: [JP 2003-023657]

出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2004年 1月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3000374

【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00024

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/20
B41J 2/01
B41M 3/00
G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 徳田 剛

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 津幡 俊英

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101683

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥田 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 082969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208454

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタ基板および表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有する表示装置に用いられるカラーフィルタ基板であって、

それぞれが複数の画素のそれぞれに対応する複数のカラーフィルタを有し、

複数のカラーフィルタは互いに異なる色の第 1 カラーフィルタと、第 2 カラーフィルタとを含み、

前記複数の行のそれぞれに対応するカラーフィルタの群は、前記第 1 および前記第 2 カラーフィルタを含み、

前記第 1 および前記第 2 カラーフィルタのそれぞれは、それぞれの行方向の幅を規定する第 1 辺と第 2 辺を有し、

前記第 1 カラーフィルタの面積 S_1 は前記第 2 カラーフィルタの面積 S_2 よりも大きく、

前記第 2 カラーフィルタの前記第 1 辺は、前記第 1 カラーフィルタの前記第 1 辺に行方向にくびれた少なくとも 1 つの第 1 凹部を形成した形を有する、カラーフィルタ基板。

【請求項 2】 前記少なくとも 1 つの第 1 凹部の列方向の長さの和 C_1 は行方向において実質的に一定である、請求項 1 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】 前記第 1 カラーフィルタの前記第 1 辺の長さを L_1 とし、前記少なくとも 1 つの第 1 凹部の列方向の長さの和 C_1 とすると、 $C_1 / L_1 = (S_1 - S_2) / S_1$ の関係を有する、請求項 1 または 2 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】 前記少なくとも 1 つの第 1 凹部の行方向における幅はアライメントマージンと略等しい、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 5】 前記第 2 カラーフィルタの前記第 2 辺は、前記第 1 カラーフィルタの前記第 2 辺に行方向にくびれた少なくとも 1 つの第 2 凹部を形成した形を有する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 6】 前記少なくとも 1 つの第 2 凹部の列方向の長さの和 C_2 は行方向において実質的に一定である、請求項 5 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 7】 前記第 1 カラーフィルタの前記第 2 辺の長さを L_2 とし、前記少なくとも 1 つの第 1 凹部の列方向の長さの和 C_2 とすると、 $C_2 / L_2 = (S_1 - S_2) / S_1$ の関係を有する、請求項 5 または 6 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 8】 前記少なくとも 1 つの第 2 凹部の行方向における幅はアライメントマージンと略等しい、請求項 5 から 7 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 9】 前記複数の行のそれぞれに対応するカラーフィルタの群は、前記第 1 および第 2 カラーフィルタと異なる色の第 3 カラーフィルタをさらに含み、

前記第 3 カラーフィルタは、それぞれの行方向の幅を規定する第 1 辺と第 2 辺を有し、

前記第 3 カラーフィルタの面積 S_1 、前記第 3 カラーフィルタの面積 S_2 、および前記第 3 カラーフィルタの面積 S_3 は、 $S_1 > S_2$ かつ $S_1 > S_3$ の関係を有し、

前記第 3 カラーフィルタの前記第 1 辺は、前記第 1 カラーフィルタの前記第 1 辺に行方向にくびれた少なくとも 1 つの第 3 凹部を形成した形を有する、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 10】 前記少なくとも 1 つの第 3 凹部の列方向の長さの和 C_3 は行方向において実質的に一定である、請求項 9 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 11】 前記第 1 カラーフィルタの前記第 1 辺の長さを L_1 とし、前記少なくとも 1 つの第 3 凹部の列方向の長さの和 C_3 とすると、 $C_3 / L_1 = (S_1 - S_3) / S_1$ の関係を有する、請求項 9 または 10 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 12】 前記少なくとも 1 つの第 3 凹部の行方向における幅はアライメントマージンと略等しい、請求項 9 から 11 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 13】 請求項 1 から 12 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板を備える表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばカラー液晶表示装置などの表示装置に使用されるカラーフィルタ基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、小型、薄型、低消費電力、および軽量という特徴を有するため、現在、各種の電子機器に広く用いられている。特に、スイッチング素子を有するアクティブマトリクス型液晶表示装置は、パソコン等のOA機器、テレビ等のAV機器や携帯電話などに広く採用されている。また、近年、液晶表示装置の大型化や、高精細化、画素有効面積比率の向上（高開口率化）、または色純度向上などの品位向上が急速に進んでいる。

【0003】

図8を参照しながら、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の構造を説明する。図8は液晶表示装置の断面図である。

【0004】

図8に示すように液晶表示装置30は、互いに対向するように配置されたアクティブマトリクス基板2およびカラーフィルタ基板4と、これらの基板の間に配置された液晶層6とを備えている。また、液晶表示装置30は、基板面内において、表示領域と、表示領域の周囲に配置された非表示領域（額縁領域）とを有している。

【0005】

アクティブマトリクス基板2は、ガラス等の透明絶縁性基板8と、基板8上に形成された走査信号線用のゲートバスライン（図示せず）、データ信号線用のソースバスライン10、薄膜トランジスタ（TFT）などのアクティブ素子（図示せず）および、透明画素電極12とを備えている。複数の透明画素電極12は、

表示領域でマトリクス状に配列されている。

【0006】

カラーフィルタ基板4は、ガラス等の絶縁性透明基板14と、基板14上に形成された、赤カラーフィルタ16、緑カラーフィルタ18および青カラーフィルタ20で構成されるカラーフィルタ層22と、複数の遮光部24を有する遮光層26と、対向電極（図示せず）とを備えている。赤カラーフィルタ16、緑カラーフィルタ18および青カラーフィルタ20は、アクティブマトリクス基板2側に設けられた複数の透明画素電極12のそれぞれに対応して設けられている。また遮光層（ブラックマトリクス）26は、複数の遮光部24が、各カラーフィルタの間隙および額縁領域に配置されるように形成されている。

【0007】

上述したようにカラーフィルタ基板には通常、赤、緑、青色の3種類のカラーフィルタが形成される。例えば白の色純度は、上記3種類のカラーフィルタのそれぞれを透過した光の強度に影響される。各色の色純度を低下させることなく、白の色純度を任意に調整するために、異なる色のカラーフィルタ間の面積比率が色毎に調整されたカラーフィルタ基板（すなわち、3種類のカラーフィルタの面積比率が1：1：1からずれているカラーフィルタ基板）が開発されている（特許文献1、特許文献2および特許文献3参照）。

【0008】

【特許文献1】

特開平3-198027号公報

【特許文献2】

特開平7-159771号公報

【特許文献3】

特開平11-174430号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

カラーフィルタ基板とアクティブマトリクス基板とを貼り合わせて液晶表示装置を作製するときに、位置合わせにずれ（アライメントずれ）が生じることがあ

る。例えば、ストライプ配列のカラーフィルタ基板の貼り合わせにおいて、ストライプ方向（画素の列方向）と垂直な方向（行方向）にアライメントずれが生じた場合、画素の列方向に延びるように形成されたアクティブマトリクス基板側のソースバスラインが各カラーフィルタと重畳するため、カラーフィルタの一部が表示に利用されなくなる。

【0010】

上述した異なる色のカラーフィルタ間の面積比率が調整されたカラーフィルタ基板では、ストライプ状のカラーフィルタの短辺の長さ（行方向の長さ、幅）をカラーフィルタごとに異ならせることによって、各カラーフィルタの面積が調整されている（例えば特許文献3の図1参照）。このカラーフィルタ基板とアクティブマトリクス基板とを貼り合わせる際に上述したアライメントずれが生じた場合、アライメントずれによって各カラーフィルタが遮光される面積の比率（ソースバスラインと重なる面積の重なりがないときの面積に対する比率）は、カラーフィルタの面積に依存してカラーフィルタごとに異なったものになってしまう。例えば、面積の互いに異なる3種類のカラーフィルタのうちの最小の面積を有するカラーフィルタについては、アライメントずれによって遮光される面積の比率は、最大になる。

【0011】

従って、所望の白色純度を実現できるようにカラーフィルタ間の面積比率が調整されていても、アライメントずれが生じると、表示に寄与する実質的なカラーフィルタの面積の比率が所望の値からずれ、白の色純度が所望の値から変動してしまうという問題があった。

【0012】

なお、このアライメントずれが発生してもカラーフィルタ間の面積比率が所望の値からずれないようにする方法として、遮光部の幅を大きくする方法もあるが、画素有効面積比率（画素開口率）が低下するので、好ましくない。

【0013】

ここでは、説明の簡単さのためにストライプ状のカラーフィルタを有する液晶表示装置を例に従来技術の問題点を説明したが、上記の問題は、これに限られず

、カラーフィルタ基板と貼り合わされる他方の基板とのアライメントずれが画素開口率に影響を与える表示装置に共通の問題である。

【0014】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、面積の異なる複数の色のカラーフィルタを備えるカラーフィルタ基板において、アライメントずれによる表示品位の低下を抑制することのできるカラーフィルタ基板および、それを用いた表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のカラーフィルタ基板は、複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有する表示装置に用いられるカラーフィルタ基板であって、それぞれが複数の画素のそれぞれに対応する複数のカラーフィルタを有し、複数のカラーフィルタは互いに異なる色の第1カラーフィルタと、第2カラーフィルタとを含み、前記複数の行のそれぞれに対応するカラーフィルタの群は、前記第1および前記第2カラーフィルタを含み、前記第1および前記第2カラーフィルタのそれぞれは、それぞれの行方向の幅を規定する第1辺と第2辺を有し、前記第1カラーフィルタの面積 S_1 は前記第2カラーフィルタの面積 S_2 よりも大きく、前記第2カラーフィルタの前記第1辺は、前記第1カラーフィルタの前記第1辺に行方向にくびれた少なくとも1つの第1凹部を形成した形を有し、これにより上記の課題が解決される。

【0016】

前記少なくとも1つの第1凹部の列方向の長さの和 C_1 は行方向において実質的に一定であることが好ましい。

【0017】

前記第1カラーフィルタの前記第1辺の長さを L_1 とし、前記少なくとも1つの第1凹部の列方向の長さの和 C_1 とすると、 $C_1/L_1 = (S_1 - S_2)/S_1$ の関係が有することが好ましい。

【0018】

前記少なくとも1つの第1凹部の行方向における幅は、アライメントマージン

と略等しいことが好ましい。

【0019】

前記第2カラーフィルタの前記第2辺は、前記第1カラーフィルタの前記第2辺に行方向にくびれた少なくとも1つの第2凹部を形成した形を有してもよい。

【0020】

前記少なくとも1つの第2凹部の列方向の長さの和C2は行方向において実質的に一定であることが好ましい。

【0021】

前記第1カラーフィルタの前記第2辺の長さをL2とし、前記少なくとも1つの第1凹部の列方向の長さの和C2とすると、 $C2/L2 = (S1 - S2)/S1$ の関係有することが好ましい。

【0022】

前記少なくとも1つの第2凹部の行方向における幅はアライメントマージンと略等しいことが好ましい。

【0023】

前記複数の行のそれぞれに対応するカラーフィルタの群は、前記第1および第2カラーフィルタと異なる色の第3カラーフィルタをさらに含み、前記第3カラーフィルタは、それぞれの行方向の幅を規定する第1辺と第2辺を有し、前記第3カラーフィルタの面積S1、前記第3カラーフィルタの面積S2、および前記第3カラーフィルタの面積S3は、 $S1 > S2$ かつ $S1 > S3$ の関係を有し、前記第3カラーフィルタの前記第1辺は、前記第1カラーフィルタの前記第1辺に行方向にくびれた少なくとも1つの第3凹部を形成した形を有してもよい。

【0024】

前記少なくとも1つの第3凹部の列方向の長さの和C3は行方向において実質的に一定であることが好ましい。

【0025】

前記第1カラーフィルタの前記第1辺の長さをL1とし、前記少なくとも1つの第3凹部の列方向の長さの和C3とすると、 $C3/L1 = (S1 - S3)/S1$ の関係を有することが好ましい。

【0026】

前記少なくとも1つの第3凹部の行方向における幅はアライメントマージンと略等しいことが好ましい。

【0027】

本発明の表示装置は、上記に記載のカラーフィルタ基板を備えることが好ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の一実施形態のカラーフィルタ基板を説明する。本実施形態のカラーフィルタ基板は、複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有する表示装置に用いられる。また、本実施形態のカラーフィルタ基板は、カラーフィルタの面積が色毎に調整されており、互いに面積の異なるカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板である。以下では、アクティブマトリクス型液晶表示装置（図8参照）に用いられるストライプ配列のカラーフィルタを有するカラーフィルタ基板を例に実施形態を説明するが、本発明はこれに限定されない。

【0029】

ここでは、「カラーフィルタ」は画素に対応して設けられた個々の部分を指すものとする。ストライプ配列のカラーフィルタは、画素の列に対応する複数のカラーフィルタから構成される「カラーフィルタ群」（「カラーフィルタ列」ということもある。）と、画素の行に対応する複数のカラーフィルタから構成される「カラーフィルタ群」（「カラーフィルタ行」ということもある。）とを含む。カラーフィルタ列は、同色の複数のカラーフィルタから構成され、典型的には、ゲートバスラインによって遮光される部分と一体に、1つの短冊状の「列カラーフィルタ」として形成される。カラーフィルタ行は、異なる色のカラーフィルタが巡回的（例えばR（赤）、G（緑）、B（青）の順）に配列され、隣接するカラーフィルタの間に遮光部（ブラックマトリクス）が設けられる。また、全てのカラーフィルタ（全ての列カラーフィルタ）を含む層をカラーフィルタ層ということもある。

【0030】

図1は、本実施形態のカラーフィルタ基板40の平面図である。

【0031】

カラーフィルタ基板40は、例えばガラスなどからなる基板42上に、複数のカラーフィルタ44、46、48および遮光層56を有している。複数のカラーフィルタのそれぞれは、上記複数の画素のそれぞれに対応するように、複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列されている。カラーフィルタは、各画素の表示色を規定するために表示領域に設けられている。遮光層56は、非表示領域（額縁領域）に形成された遮光部56Aおよび、表示領域に形成された遮光部56Bを有しており、隣接するカラーフィルタの間隙は遮光部56Bによって遮光されている。

【0032】

図1に示すように、マトリクス状に配列された複数のカラーフィルタのうち、複数の行のそれぞれに対応するカラーフィルタの群は、第1カラーフィルタ44、第2カラーフィルタ46、および第3カラーフィルタ48を含んでいる。第1カラーフィルタ44、第2カラーフィルタ46および第3カラーフィルタ48はそれぞれ異なる色のカラーフィルタである。例えば上記第1カラーフィルタ44、第2カラーフィルタ46、および第3カラーフィルタ48はそれぞれ、赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタのいずれかである。ここで、カラーフィルタ基板40が有する複数のカラーフィルタのうち、第1カラーフィルタ44を面積が最大のカラーフィルタとし、第2カラーフィルタ46を面積が最小のカラーフィルタとする。第1カラーフィルタ44の面積をS1とし、第2カラーフィルタ46の面積をS2とし、第3カラーフィルタ48の面積をS3とすると、例えば $S3 = S1 > S2$ である。第1カラーフィルタ44および第2カラーフィルタ46は、それぞれの行方向60の幅を規定する第1辺50と第2辺52とを有している。

【0033】

本実施形態のカラーフィルタ基板40は、面積の最小である第2カラーフィルタ46の第1辺50が、面積が最大である第1カラーフィルタ44の第1辺50

に行方向 60 にくびれた少なくとも 1 つの第 1 凹部 54 を形成した形を有していることを特徴としている。

【0034】

上述したように、カラーフィルタ基板 40 と貼り合わせられるアクティブマトリクス基板は、画素の列方向 62 に延びる複数のソースバスラインを有しており、各ソースバスラインは、画素の行方向 60 に隣接するカラーフィルタの間隙に対応するように配置される。各ソースバスラインはカラーフィルタ基板 40 の遮光部 56B によって遮光される。

【0035】

カラーフィルタ基板 40 では、複数のカラーフィルタ 44、46、48 のうちの面積が最小の第 2 カラーフィルタ 46 の第 1 辺 50 に第 1 凹部 54 が形成されているので、カラーフィルタ基板 40 に対してアクティブマトリクス基板が、カラーフィルタの第 1 辺 50 から第 2 辺 52 に向かう方向（矢印 60 で示す画素の行方向）にずれて貼り合わせられた場合に、アクティブマトリクス基板側のソースバスラインによって第 1 カラーフィルタ 44 が遮光される面積と第 2 カラーフィルタ 46 が遮光される面積との比率を、第 1 カラーフィルタ 44 の面積 S_1 と第 2 カラーフィルタ 46 の面積 S_2 との比率に近付けることができる。従って、上記アライメントずれが生じた場合であっても、遮光されずに表示に寄与する第 1 カラーフィルタ 44 の面積と第 2 カラーフィルタ 46 の面積との比率を、第 1 カラーフィルタ 44 の面積 S_1 と第 2 カラーフィルタ 46 の面積 S_2 との比率に近付けることができる。結果として、例えば所望の白の色純度が実現できるように、複数のカラーフィルタの間の面積比率が調整されている（色毎にカラーフィルタの面積が異なる）カラーフィルタ基板に対して、アクティブマトリクス基板がずれて貼り合わせられた場合であっても、上記白の色純度が所望の値から変動するのを抑制できる。

【0036】

また、本実施形態では、隣接するカラーフィルタの間隙に配置する遮光部 56B の幅を大きくとる必要がないので、画素有効面積比率（開口率）が低下することもない。

【0037】

図1では、第1凹部54が、列方向62の長さC1が行方向60において実質的に一定の矩形状である場合を例示しているが、第1凹部54の形状はこれに限られず、列方向62の長さC1が行方向60において変化するような形状であってもよい。

【0038】

第2カラーフィルタ46（1画素に対応）の第1辺50に1つの第1凹部54が形成されている場合を例示するが、本実施形態のカラーフィルタ基板40はこれに限られず、第2カラーフィルタ46の第1辺50に複数の第1凹部54が形成されていてもよい。

【0039】

好ましい実施形態では、第2カラーフィルタ46の少なくとも1つの第1凹部54の列方向の長さの和C1は、行方向60において実質的に一定である。なお、第2カラーフィルタ46の第1辺50に第1凹部54が1つしか形成されていない場合、上記少なくとも1つの第1凹部54の列方向の長さの和C1は、1つの第1凹部54の列方向の長さである。第2カラーフィルタ46の第1辺50に複数の第1凹部54が形成されている場合、上記少なくとも1つの第1凹部54の列方向の長さの和C1は、複数の第1凹部54の列方向の長さの和である。

【0040】

第1凹部54の形状にかかわらず第1凹部54が上記のように形成されている場合、アクティブマトリクス基板がカラーフィルタ基板40に対して上記行方向60と平行な方向にずれた場合に、そのずれ幅が第1凹部54の行方向60の幅以下の範囲では、表示に寄与する第2カラーフィルタ46の面積が、ずれ幅に比例して減少する。従って、ずれ幅が第1凹部54の行方向60の幅以下の範囲では、ずれ幅にかかわらず、表示に寄与する第1カラーフィルタ44の面積と第2カラーフィルタ46の面積との比率を、第1カラーフィルタ44の面積S1と第2カラーフィルタ46の面積S2との比率に近付けることができる。例えば図1に示すように、第1凹部54は好ましくは、行方向の長さT1に亘って、列方向の長さがC1のまま一定である矩形状を有する。アクティブマトリクス基板がカ

ラーフィルタ基板 40 に対して上記行方向 60 と平行な方向にずれた場合に、行方向 60 のずれ幅が T_1 以下の範囲では、ずれ幅にかかわらず、表示に寄与する第 1 カラーフィルタ 44 の面積と第 2 カラーフィルタ 46 の面積との比率は、第 1 カラーフィルタ 44 の面積 S_1 と第 2 カラーフィルタ 46 の面積 S_2 との比率にほぼ等しい。

【0041】

好ましい実施形態では、第 1 カラーフィルタ 44 の第 1 辺 50 の長さを L_1 とし、少なくとも 1 つの第 1 凹部 54 の列方向 62 の長さの和を C_1 とすると、 $C_1/L_1 = (S_1 - S_2)/S_1$ の関係を有する。なお、第 1 カラーフィルタ 44 の第 1 辺 50 の列方向 62 の長さ L_1 と、第 2 カラーフィルタ 46 の第 1 辺 50 の列方向 62 の長さ、第 3 カラーフィルタ 48 の第 1 辺 50 の列方向 62 の長さとは等しい。第 1 凹部 54 が上記関係を有するように形成されれば、カラーフィルタ基板に対するアクティブマトリクス基板のずれ幅が第 1 凹部 54 の行方向 60 の幅 T_1 以下の範囲では、ずれ幅にかかわらず、表示に寄与する第 1 カラーフィルタ 44 の面積と第 2 カラーフィルタ 46 の面積との比率を、第 1 カラーフィルタ 44 の面積 S_1 と第 2 カラーフィルタ 46 の面積 S_2 との比率に等しくすることができる。

【0042】

第 1 および第 2 カラーフィルタの具体的な構成は、例えば以下のようにして設定される。まず、所望の白色純度を実現できるように、第 1 カラーフィルタ 44 と第 2 カラーフィルタ 46 との間の面積比が決められる。また、例えば表示装置の大きさ、解像度などに応じて第 1 カラーフィルタ 44 の第 1 辺 50 の列方向の長さ L_1 が決められる。上記カラーフィルタ間の面積比と L_1 とが決まれば、 $C_1/L_1 = (S_1 - S_2)/S_1$ の関係式より C_1 が決まる。従って、少なくとも 1 つの第 1 凹部 54 の行方向における幅 T_1 を決めれば、第 2 カラーフィルタ 46 の行方向 60 の幅が決まる。幅 T_1 は、例えばアライメントマージンと略等しくなるように決められる。

【0043】

ここで、第 1 カラーフィルタ 44 の第 1 辺 50 の長さ（第 2 辺 52 の長さ）と

第2カラーフィルタ46（および第3カラーフィルタ48）の第1辺50の長さ（第2辺52の長さ）とを比較する理由を説明する。アクティブマトリクス基板がスイッチング素子（例えばTFTやMIM、以下ではTFTの場合を例示する。）を備えるとき、カラーフィルタ基板には、TFTを遮光するための遮光部（図1では不図示）が設けられる。このTFT用遮光部は、画素に対して一定の位置に設けられ、その占有面積は一定であり、各カラーフィルタはTFT遮光部に対応する同じ面積の凹部を同じ位置に（第1辺または第2辺のいずれか一方）に有する。従って、一般的には、第1辺の長さと第2辺の長さは互いに異なるので、アライメントずれの影響を同様に受ける、同じ辺同士の長さを比較する必要がある。

【0044】

好ましい実施形態では、少なくとも1つの第1凹部54の行方向における幅は、アライメントマージンと略等しい。

【0045】

上述したように本実施形態では、第1カラーフィルタ44の面積 S_1 、第2カラーフィルタ46および第3カラーフィルタ48の面積 S_3 が例えば $S_3 = S_1 > S_2$ であり、第2カラーフィルタ46の面積が最小である。第1カラーフィルタ44、第2カラーフィルタ46、および第3カラーフィルタ48を、赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタで構成する場合、いずれのカラーフィルタを上記3色のいずれにするかは、所望とする白色純度に依存して適宜決定される。ある実施形態では例えば第2カラーフィルタ46は緑カラーフィルタであり、第1カラーフィルタ44は赤カラーフィルタおよび青カラーフィルタのいずれか一方であり、第3カラーフィルタ48は赤カラーフィルタおよび青カラーフィルタの他方である。

【0046】

なお、第2カラーフィルタ46が有する第1凹部54は、行方向の長さ T_1 が第2カラーフィルタの行方向の長さと等しくてもよい。すなわち、第2カラーフィルタ46が第1凹部54によって列方向に分断されていても良い。この場合、第1、第2および第3カラーフィルタのそれぞれの行方向の幅を等しくすること

ができるため、カラーフィルタおよび画素電極の設計が容易であるという利点がある。

【0047】

以下、比較例を用いて、本実施形態のカラーフィルタ基板40の一例を具体的に説明する。

【0048】

カラーフィルタ基板40は例えば、赤カラーフィルタ（第1カラーフィルタ44）、緑カラーフィルタ（第2カラーフィルタ46）および青カラーフィルタ（第3カラーフィルタ48）を有し、赤カラーフィルタ面積 S_1 ：緑カラーフィルタ面積 S_2 ：青カラーフィルタ面積 $S_3 = 1.03 : 0.95 : 1.03$ である。各カラーフィルタ44、46および48の列方向の長さ（1画素の長さ）は、例えば $250\mu\text{m}$ である。

【0049】

面積が最小である緑カラーフィルタ46は、赤カラーフィルタ44（または青カラーフィルタ48）の第1辺50に行方向にくびれた第1凹部50を形成した形を有している。赤カラーフィルタ44の第1辺50の長さを L_1 とし、第1凹部54の列方向62の長さを C_1 とした場合に、 $C_1 / L_1 = (S_1 - S_2) / S_1$ を満たすように第1凹部50が形成されている。従って、第1凹部50の列方向62の長さ C_1 は $19.5\mu\text{m}$ である。アライメントマージンは例えば $5\mu\text{m}$ 程度であるので、第1凹部50の行方向の長さ T_1 を $5.5\mu\text{m}$ としている。例えば、赤カラーフィルタ44および青カラーフィルタ48の行方向の幅を $89\mu\text{m}$ とした場合、緑カラーフィルタ46の行方向の幅は $82.5\mu\text{m}$ である。

【0050】

カラーフィルタ基板40では、例えばカラーフィルタの第1辺50から第2辺52に向かう方向にアライメントずれが $5\mu\text{m}$ 生じた場合であっても、表示に寄与する実質的な赤カラーフィルタ面積、緑カラーフィルタ面積および青カラーフィルタ面積の間の面積比率は、上記 $S_1 : S_2 : S_3$ をほぼ維持する。下記の表1に赤カラーフィルタ44、緑カラーフィルタ46および青カラーフィルタ48の色度（ x , y , Y ）を示す。また、表2にアライメントずれが生じなかった場

合と、アライメントずれが $5\mu\text{m}$ 生じた場合とにおける白表示時の色度 (x, y, Y) を示す。

【0051】

【表1】

	色度(x, y, Y)
赤	(0.644, 0.346, 6.11)
緑	(0.280, 0.601, 16.84)
青	(0.141, 0.083, 2.79)

【0052】

【表2】

	色度(x, y, Y)
貼り合わせずれなし	(0.302, 0.330, 25.75)
貼り合わせずれあり($5\mu\text{m}$)	(0.302, 0.330, 25.61)

【0053】

表2に示すように本実施形態のカラーフィルタ基板40では、アライメントずれが生じた場合であっても、白色純度がほぼ一定である。なお、表1の各パラメータは一例であり、本発明はこれに限定されることはない。

【0054】

図2および図3はそれぞれ、比較例のカラーフィルタ基板100の平面図および断面図である。比較例のカラーフィルタ基板100は、カラーフィルタ基板40と異なり、いずれのカラーフィルタにも凹部が形成されておらず、赤カラーフィルタ102と緑カラーフィルタ104と青カラーフィルタ106との面積比は、各カラーフィルタの横幅（第1辺108と第2辺110との間の長さ）を変化させることによって調整されている。すなわち、赤カラーフィルタ102の面積 S_1 : 緑カラーフィルタ104の面積 S_2 : 青カラーフィルタ106の面積 $S_3 = 1.03 : 0.95 : 1.03 = \text{赤カラーフィルタ102の幅} : \text{緑カラーフィルタ104の幅} : \text{青カラーフィルタ106の幅}$ である。

【0055】

図4は、比較例のカラーフィルタ基板100と、アクティブマトリクス基板とを貼り合わせた場合に、カラーフィルタの第1辺108から第2辺110に向か

う方向にアライメントずれが $5\mu\text{m}$ 生じた場合を模式的に示している。

【0056】

図4に示すように、各カラーフィルタ102、104、106がソースバスライン110によって遮光されることにより、表示に寄与する実質的な赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタの間の面積比率が0.941:0.936:0.941となり、上記S1:S2:S3からずれてしまう。下記の表3に、アライメントずれが生じなかった場合と、アライメントずれが $5\mu\text{m}$ 生じた場合とにおける白表示時の色度 (x, y, Y) を示す。

【0057】

【表3】

	色度(x, y, Y)
貼り合わせずれなし	(0.302,0.330,25.75)
貼り合わせずれあり($5\mu\text{m}$)	(0.303,0.325,24.15)

【0058】

表3に示すように、アライメントずれが生じた場合、白色純度が変化してしまうことが分かる。

【0059】

次に、カラーフィルタ基板40の改変例を説明する。

【0060】

カラーフィルタ基板40の改変例のカラーフィルタ基板40Aでは、図5に示すように、最小の面積を有する第2カラーフィルタ46の両方の辺50および52に凹部が設けられている。なお、第1カラーフィルタ44の面積S1、第2カラーフィルタ46の面積S2、および第3カラーフィルタ48の面積S3は、例えば $S3 = S1 > S2$ である。

【0061】

すなわち、第2カラーフィルタ46の第1辺50が、第1カラーフィルタ44の第1辺50に行方向にくびれた少なくとも1つの第1凹部54を形成した形を有すると共に、第2辺52が、第1カラーフィルタ44の第2辺52に行方向にくびれた少なくとも1つの第2凹部70を形成した形を有している。

【0062】

このカラーフィルタ基板40Aのように、最小の面積を有する第2カラーフィルタ46の両方の辺50および52に凹部が設けられていれば、カラーフィルタの第1辺50から第2辺52に向かう方向だけでなく、第2辺52から第1辺50に向かう方向にアライメントずれが生じた場合であっても、白の色純度が所望の値から変動するのを抑制できる。

【0063】

図5では、第2カラーフィルタ46（1画素に対応）の第1辺50および第2辺52のそれぞれに1つの凹部が形成されている場合を例示するが、これに限られず、第1辺50および第2辺52にそれぞれ複数の凹部が形成されていてもよい。

【0064】

第2辺52の第2凹部70は上述の第1凹部54と同様に、列方向62の長さの和C2が行方向において実質的に一定であるように形成されることが好ましい。第1凹部54は、上述したように $C1/L1 = (S1 - S2)/S1$ の関係を有することが好ましく、さらに、第2凹部70は、第1カラーフィルタの第2辺の長さをL2とし、少なくとも1つの第1凹部54の列方向62の長さの和をC2とした場合、 $C2/L2 = (S1 - S2)/S1$ の関係を有することが好ましい。

【0065】

少なくとも1つの第1凹部54の行方向における幅T1、および少なくとも1つの第2凹部70の行方向における幅T2はそれぞれ、アライメントマージンと略等しいことが好ましい。

【0066】

次に、図6を参照しながらカラーフィルタ基板40の他の改変例のカラーフィルタ基板40Bを説明する。

【0067】

カラーフィルタ基板40Bでは、第1カラーフィルタ44の面積S1、第2カラーフィルタ46の面積S2、第3カラーフィルタ48の面積S3が $S1 > S2$

かつ、 $S_1 > S_3$ の関係を満たしており（例えば $S_1 > S_2 > S_3$ ）、第1カラーフィルタ44よりも面積の小さい第2カラーフィルタ46および第3カラーフィルタ48の両方が凹部を有している。すなわち、第2カラーフィルタ46の第1辺50が第1カラーフィルタ44の第1辺50に行方向60にくびれた少なくとも1つの第1凹部54を形成した形を有すると共に、第3カラーフィルタ48の第1辺50が第1カラーフィルタ44の第1辺50に行方向60にくびれた少なくとも1つの第2凹部72を形成した形を有している。

【0068】

このカラーフィルタ基板40Bでは、第1、第2および第3カラーフィルタの面積がそれぞれ異なる場合であっても、アライメントずれによる白色純度の変動を抑制できる。

【0069】

図6では、第1、第2カラーフィルタ44、46（1画素に対応）の第1辺50にそれぞれ1つの凹部が形成されている場合を例示するが、これに限られず、複数の凹部が形成されていてもよい。

【0070】

第2凹部72は上述の第1凹部54と同様に、列方向の長さの和C3が行方向において実質的に一定であるように形成されることが好ましい。また、第1カラーフィルタ44の第1辺の長さをL1とし、第2カラーフィルタ46の少なくとも1つの第1凹部54の列方向の長さの和C1とし、第3カラーフィルタ48の少なくとも1つの第2凹部72の列方向の長さの和C3とした場合、 $C1/L1 = (S1 - S2)/S1$ 、および $C3/L1 = (S1 - S3)/S1$ の関係を有することが好ましい。なお、第1カラーフィルタ44の第1辺50の列方向62の長さL1と、第2カラーフィルタ46の第1辺50の列方向62の長さおよび第3カラーフィルタ48の第1辺50の列方向62の長さとは等しい。

【0071】

好ましい実施形態では、少なくとも1つの第1凹部54の行方向における幅T1、および少なくとも1つの第2凹部72の行方向における幅T3は、アライメントマージンと略等しい。

【0072】

第1カラーフィルタ44、第2カラーフィルタ46、および第3カラーフィルタ48を、赤カラーフィルタ、緑カラーフィルタおよび青カラーフィルタで構成する場合、いずれのカラーフィルタを上記3色のいずれにするかは、所望とする白色純度に依存して適宜決定される。第1カラーフィルタ44の面積 S_1 、第2カラーフィルタ46の面積 S_2 および第3カラーフィルタ48の面積 S_3 が $S_1 > S_3 > S_2$ の関係を有する場合、例えば、第1カラーフィルタ44は青カラーフィルタであり、第2カラーフィルタ46は緑カラーフィルタであり、第3カラーフィルタ48は赤カラーフィルタである。

【0073】

次に、図1に示したカラーフィルタ基板40の製造方法の一例を説明する。以下の説明では、ドライフィルム法を用いたカラーフィルタ基板の製造方法を例示する。ドライフィルムは、感光性樹脂層の両主面がPET（ポリエチレンテフタレート）フィルム等のフィルム支持体で挟持されて構成されている。感光性樹脂層には、赤、青、緑および黒色の顔料が分散された4種類のドライフィルムが用いられる。また、感光性樹脂層は典型的にはネガ型である。以下、図7（a）～（f）を参照しながら説明する。

【0074】

まず、例えば赤色のドライフィルムをガラス基板42上に押圧しながら貼り合わせ、フィルム支持体を剥離することによって、図7（a）に示すように赤色の感光性樹脂層44Rが基板42上に転写される。この工程は一般にドライフィルムを加熱しながら実行され、いわゆる熱転写工程である。続いて、転写された赤色の感光性樹脂層44Rを、マスク32を介して露光および現像し、図7（b）に示すように赤カラーフィルタ44が形成される。

【0075】

続いて例えば緑色のドライフィルムを用いて上記と同様の工程を行い、図7（c）に示すように緑カラーフィルタ46を形成する。このとき、カラーフィルタ46の第1辺50に第1凹部54が形成されるようにする。

【0076】

さらに青色のドライフィルムを用いて上記と同様の工程を行い、図 7（d）に示すように青カラーフィルタ 48 を形成する。以上により、赤、緑および青カラーフィルタ 44、46、および 48 で構成されるカラーフィルタ層が形成される。

【0077】

カラーフィルタ層が形成された後、カラーフィルタ層の形成方法と同様の方法を用いて、黒色のドライフィルムをガラス基板 42 上に押圧しながら貼り合わせ、図 7（e）に示すように黒色の感光性樹脂層 56R を基板 42 上に転写する。次に、ガラス基板 42 側から露光（背面露光）する。この背面露光により、赤、緑および青カラーフィルタ 44、46、および 48 をマスクとして、黒色の感光性樹脂層 56R が露光（自己整合的に露光）される。露光後、現像を行い、緑カラーフィルタ 46 の第 1 凹部 54 を含む隣接するカラーフィルタの間隙、および額縁領域に遮光部 56A、56B がそれぞれ配置された遮光層 56 が形成される。以上により、カラーフィルタ基板 40 が作製される。

【0078】

なお、典型的な透過型のアクティブマトリクス型液晶表示装置を例に本発明の実施形態を説明をしたが、本発明は、透過型、反射型、透過反射両用型（半透過型）などの種々の液晶表示装置に適用できる。また、カラーフィルタの配列に限定されず、ストライプ配列以外の配列（例えばデルタ配列）にも適用できる。さらに、液晶表示装置の表示モードにも限定されず、TN型をはじめ、MVAやIPSなどの種々の表示モードに適用できる。さらに、液晶層以外の表示媒体層、例えば電気泳動層などを有する他のタイプの表示装置を含む種々のカラー表示装置に用いることが可能である。

【0079】

【発明の効果】

本発明によると、カラー表示装置の表示品位の低下を抑制できるカラーフィルタ基板および表示装置が提供される。すなわち、本発明によると、画素開口率の低下を抑制しながら、アライメントずれの発生による色バランス（白の色純度）の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施形態のカラーフィルタ基板の平面図である。

【図 2】

比較例のカラーフィルタ基板の平面図である。

【図 3】

アライメントずれが生じなかった場合における、比較例のカラーフィルタ基板の断面図である。

【図 4】

アライメントずれが生じた場合における、比較例のカラーフィルタ基板の断面図である。

【図 5】

本発明の実施形態の改変例のカラーフィルタ基板の平面図である。

【図 6】

本発明の実施形態の改変例のカラーフィルタ基板の平面図である。

【図 7】

図 1 のカラーフィルタ基板の製造方法を説明するための図である。

【図 8】

一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

2 アクティブマトリクス基板

1 0 ソースバスライン

1 2 透明画素電極

1 4 透明基板

4 カラーフィルタ基板

4 0 カラーフィルタ基板

4 2 基板

4 4 第 1 カラーフィルタ

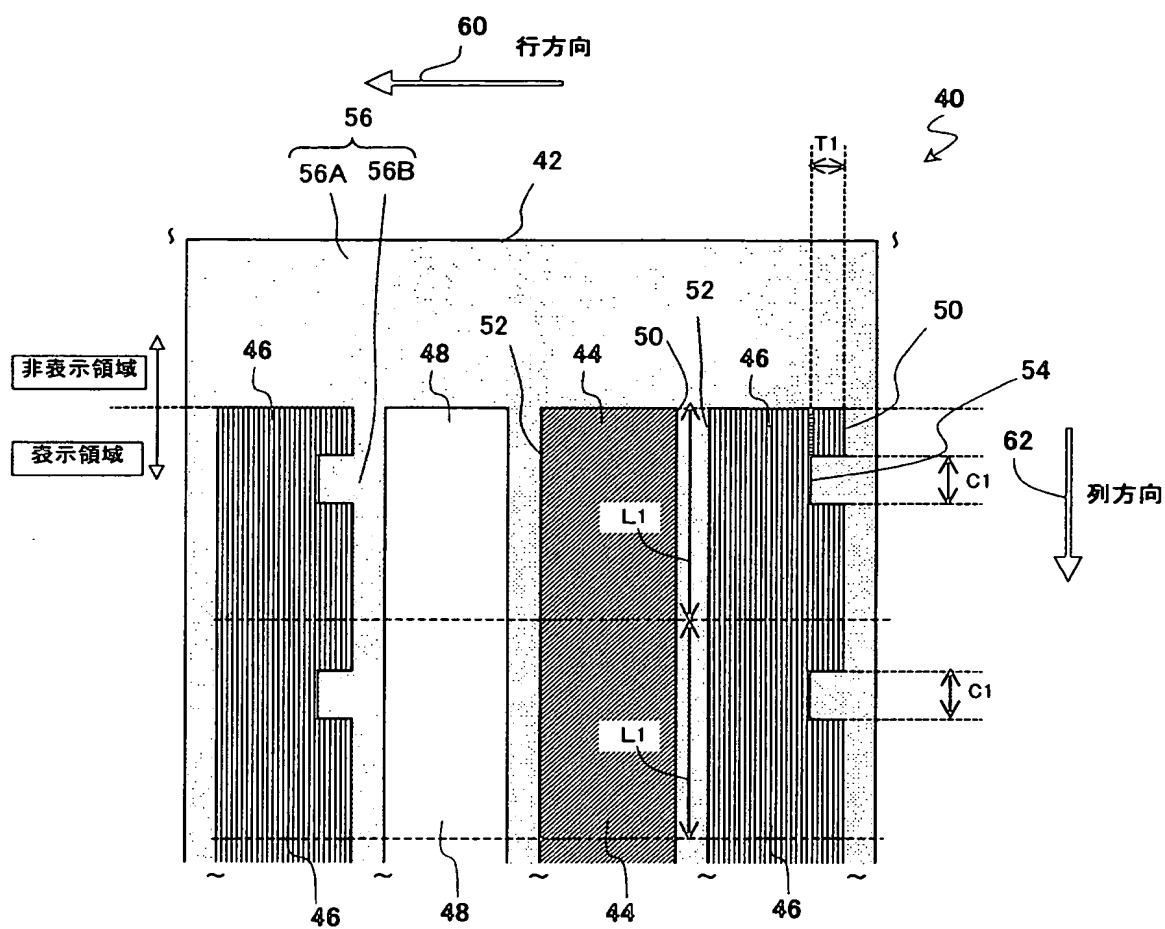
4 6 第 2 カラーフィルタ

4 8 第 3 カラーフィルタ
5 0 第 1 辺
5 2 第 2 辺
5 4 第 1 凹部
5 6 遮光層
5 6 A 遮光部
5 6 B 遮光部
6 0 行方向
6 2 列方向
1 0 0 カラーフィルタ基板
1 0 2 第 1 カラーフィルタ
1 0 4 第 2 カラーフィルタ
1 0 6 第 3 カラーフィルタ
1 1 0 ソースバスライン

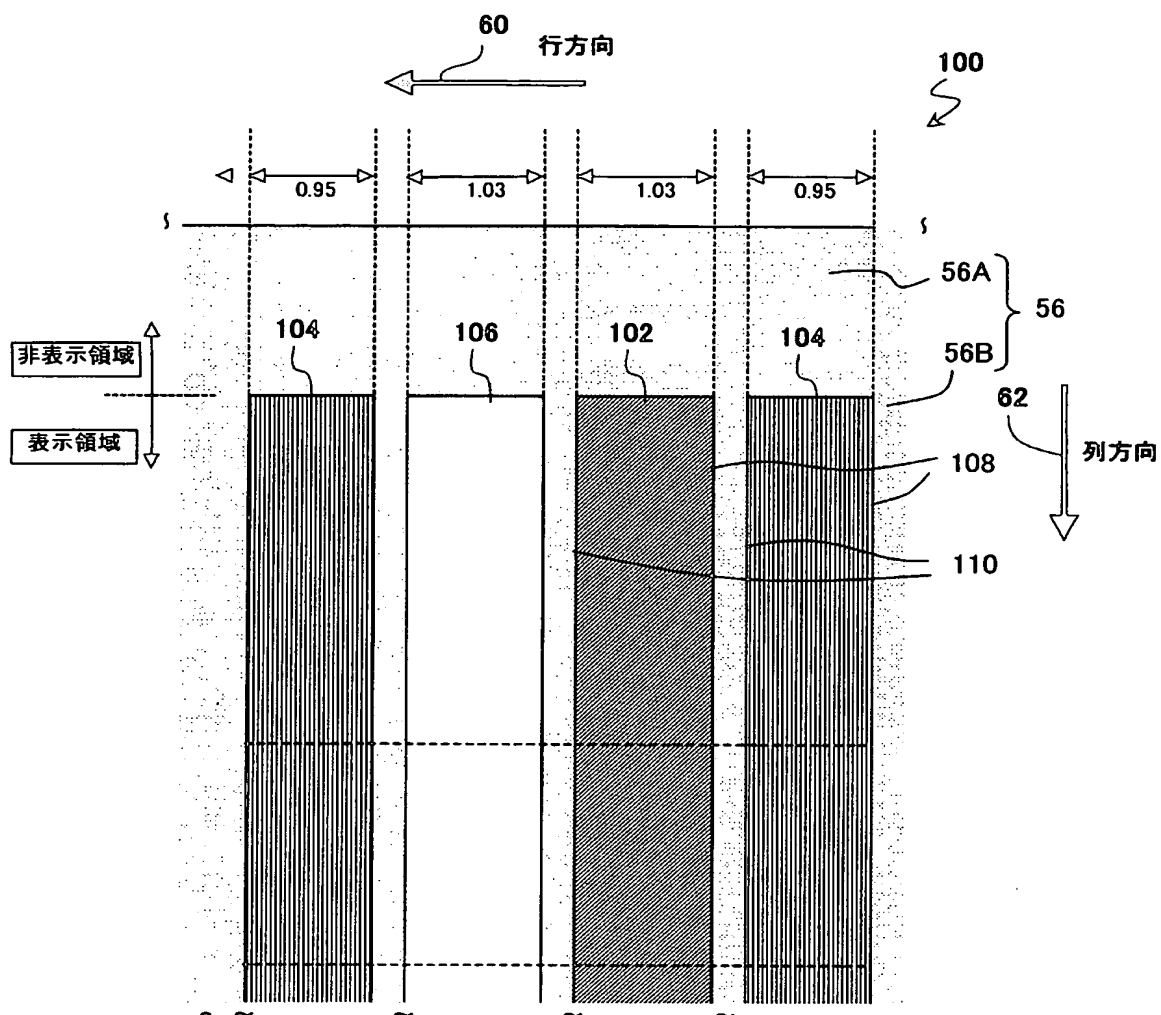
【書類名】

図面

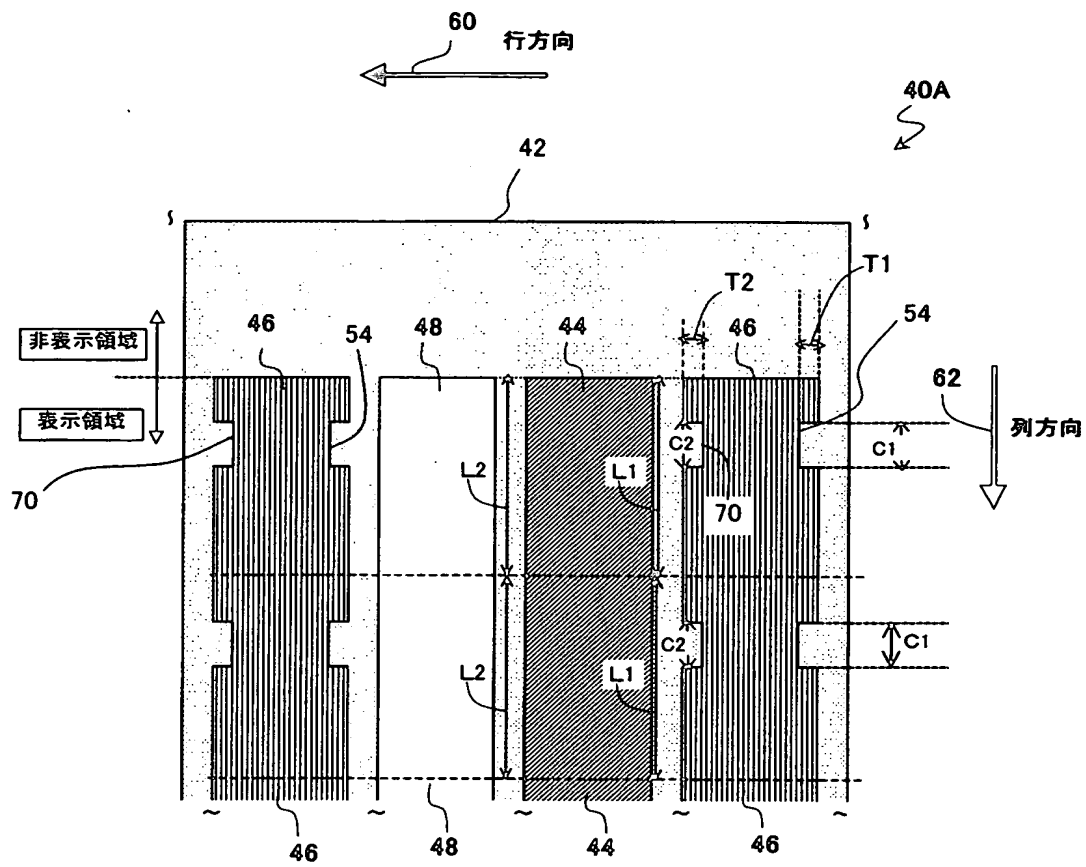
【図 1】



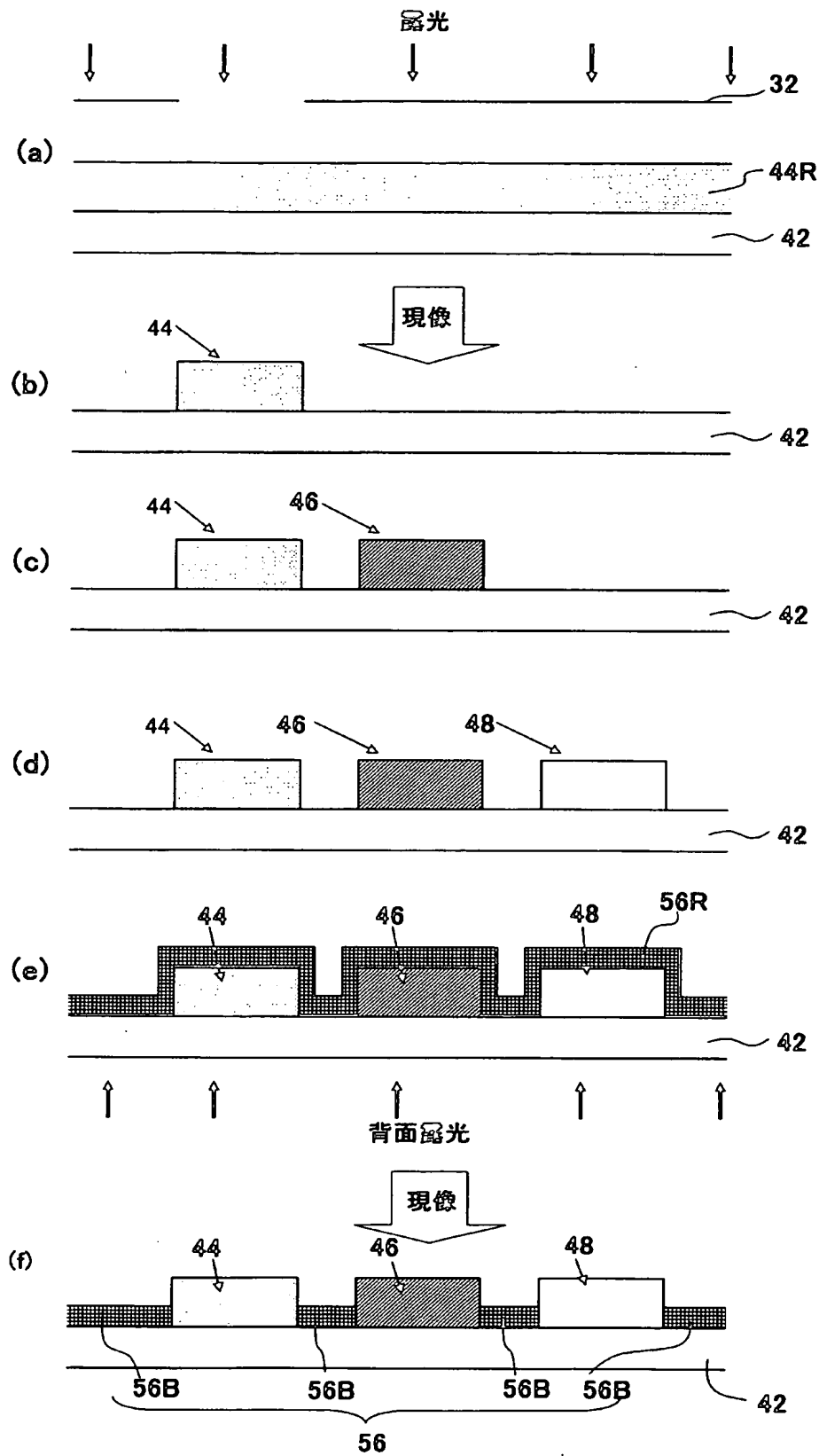
【圖 2】



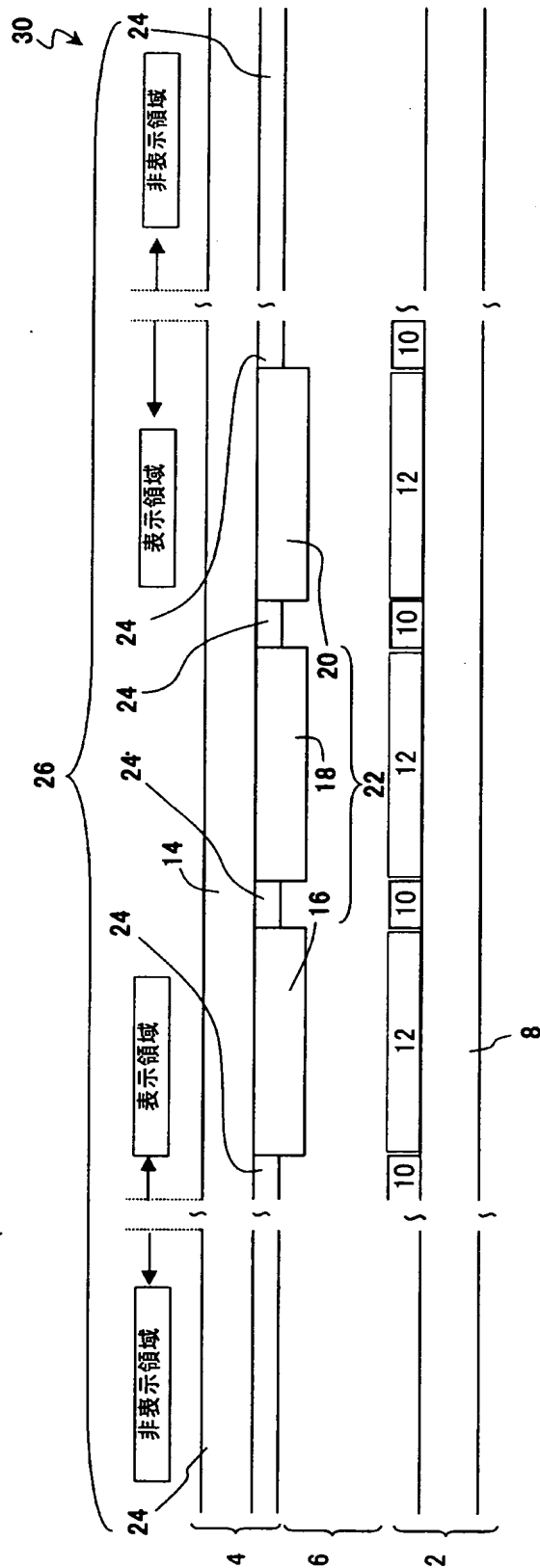
【図 5】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラー表示装置の表示品位の低下を抑制できるカラーフィルタ基板および表示装置を提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ基板 40 は、それぞれが複数の画素のそれぞれに対応する複数のカラーフィルタを有し、複数のカラーフィルタは互いに異なる色の第 1 カラーフィルタ 44 と、第 2 カラーフィルタ 46 とを含む。複数の行のそれぞれに対応するカラーフィルタの群は、第 1 および第 2 カラーフィルタを含み、第 1 および第 2 カラーフィルタのそれぞれは、それぞれの行方向の幅を規定する第 1 辺と第 2 辺を有し、第 1 カラーフィルタの面積 S_1 は第 2 カラーフィルタの面積 S_2 よりも大きい。第 2 カラーフィルタ 46 の第 1 辺 50 は、第 1 カラーフィルタ 44 の第 1 辺 50 に行方向にくびれた少なくとも 1 つの第 1 凹部 54 を形成した形を有している。

特願 2 0 0 3 - 0 2 3 6 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
氏 名	シャープ株式会社